

УДК 630.43(470.54)

ПРОТИВОПОЖАРНОЕ УСТРОЙСТВО НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ НА ПРИМЕРЕ ПОС. ПРИОЗЕРНЫЙ

Р. Б. МАЛИЦКИЙ – магистрант кафедры лесоводства*

Н. М. ФИРСОВ – магистрант кафедры лесоводства*

Е. Ю. ПЛАТОНОВ – аспирант кафедры лесоводства*

И. А. ПАНИН – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель*
ORCID ID: 0000-0002-7798-3442

Е. С. ЗАЛЕСОВА – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*
e-mail: bla1983@yandex.ru
ORCID ID: 0000-0002-3060-9461

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37,
тел. 8(343) 261-52-88

Ключевые слова: Ямало-Ненецкий автономный округ, природные пожары, противопожарное устройство, противопожарные барьеры, населенный пункт, класс природной пожарной опасности.

На примере пос. Приозерный Надымского района Ямало-Ненецкого автономного округа выполнено противопожарное устройство лесов, обеспечивающее защиту населенного пункта от всех видов природных пожаров. При проведении противопожарного устройства на основе картографических материалов проанализирована имеющаяся сеть естественных и искусственных противопожарных барьеров (реки, дороги и т. д.). Выполнено распределение имеющихся в 10-километровой зоне насаждений по классам природной пожарной опасности.

Проектируемые элементы противопожарного устройства преследуют цель остановки природных пожаров на пути к населенному пункту или создания условий для их остановки и ликвидации. В качестве основы противопожарного устройства, помимо имеющихся естественных противопожарных барьеров, предложены противопожарные заслоны, способные остановить любой вид природного пожара.

При проведении противопожарного устройства учитывается, что прилегающие к населенному пункту насаждения активно посещаются населением, а следовательно, объекты противопожарного обустройства не должны снижать эстетическую привлекательность насаждений.

Особое внимание уделяется благоустройству территории. Оборудуются места отдыха с созданием малых архитектурных форм, что обеспечивает концентрацию отдыхающих на участках, обустроенных в противопожарном отношении.

Реализация проекта противопожарного обустройства пос. Приозерный обеспечивает его надежную защиту от природных пожаров при минимальных затратах и улучшение комфортности населения, отдыхающего на прилегающей к поселку территории.

ANTIFIRE ARRANGEMENT OF ONHABITED LOCALITIES ON THE EXAMPLE OF PRIOZERNY SETTLEMENT

R. B. MALITSKY – Magister of the forestry chair*

N. M. FIRSOV – Magister of the forestry chair*

E. Yu. PLATONOV – Post graduate student al the forestry chair*

I. A. PANIN – cand. of agric sciences, oberlehrer*

ORCID ID: 0000-0002-7798-3442

E. S. ZALESOVA – cand. of agric sciences, assistant professor*

e-mail: bla1983@yandex.ru

ORCID ID: 0000-0002-3060-9461

*FSBEE HE «Ural state forest engineering university»

620100, Russia, Yekaterinburg, Siberian tract, 37,

phone: 8(343) 261-52-88

Keywords: *Jamalo-Nenetsky autonomous okrug, natural fires, anti-fire arrangement, anti-fire barriers, settlement, fire hazard class.*

On the example of Priozerly village of the nadym district (Jamalo-Nenetsky autonomous okrug) a fire bighting arrangement of forests was carried out to protect the village from all tepes of natural fires. When performing a forest fire arrangement based on cartographic materials there has been analyzed the existing networka ol natural and artificial antifire basriers. The distribution of forest stands in the 10 kilometer zone was performed according to the classes of natural fire hazard.

Designed clements of the antifire arrangement are aimed at stopping natural fires on there way to the village or orating conditions for their stopping or elimination. An addition to the existing natural anti fire barriers there were proposed fire bassiers capable to stop any kind of natural fires as a basic for a fire arrangement when performing a fire fighting arrangement it is taken it account that the plantings adjacent to the selectmen are actively visited by the population and there fore the objects of antifire arrangement should wot reduce the aesthetic afractiveness of the plantations.

Special attention was paid to landscaping recreation facilities were equipped using crealion of small architectural forms that ensures the concentration of vocationeers on areas equipped with fire-protection facilities.

The implementation of prioserny village anti-fire arrangement onsures its reliable protection against natural fire at minimal cost and impraves the comfort at the population that rests on the territoire adjacent to the village.

Введение

Общеизвестно, что природные пожары, в том числе лесные, оказывают существенное влияние на экологию стран бореальной зоны, наносят существенный ущерб экономике и угрожают жизни и здоровью населения [1–3]. Принимаемые попытки минимизации противопожарного ущерба, к сожалению, до последнего времени не дали положительных результатов. Естественно, что

проведение лесоводственных мероприятий способствует повышению пожароустойчивости древостоев [4, 5], а выполнение мероприятий по противопожарному устройству [6–9] – облегчению тушения лесных пожаров и даже останавливает их продвижение по территории лесного фонда. Однако сложность борьбы с огнем объясняется тем, что лесные пожары, как и лес, – явление географическое. Други-

ми словами, специфика охраны лесов от пожаров существенно различается по регионам [10] и внутри регионов [11, 12].

Степень воздействия на лесные насаждения природных пожаров различной интенсивности также существенно различается [13, 14]. В ряде случаев беглые низовые лесные пожары оказывают положительное влияние на древостои, способствуя, в частности, появлению всходов

и накоплению подроста хвойных пород [15, 16]. Однако положительный эффект лесных пожаров многократно перекрывается негативными последствиями. В частности, ежегодно в огне природных пожаров уничтожаются сотни жилых зданий, объектов экономики, гибнут люди. Указанное вызывает необходимость расходования значительных средств на организацию охраны лесов и населенных пунктов и разработки новых способов тушения и противопожарного устройства [17–19].

К сожалению, работ по противопожарному устройству населенных пунктов в подзоне северной тайги очень немного, что и определило направление наших исследований.

Цель и объекты исследований

Целью исследований была разработка проекта противопожарного устройства населенного пункта на примере пос. Приозерный.

Поселок Приозерный Надымского района Ямало-Ненецкого автономного округа расположен в 218 км от г. Надыма на относительно ровной площади, слабо наклоненной к реке Левая Хетта.

Климат в районе пос. Приозерный переходный от субарктического к умеренно-континентальному. Зима длинная (7–8 месяцев) с резкими колебаниями температуры, снегопадами и метелями. Средняя годовая температура воздуха $-6,6^{\circ}\text{C}$ при абсолютном минимуме -57°C и абсолютном максимуме $+35^{\circ}\text{C}$.

Среднее количество осадков 450 мм/год , при этом с апреля по октябрь выпадает $300\text{--}350\text{ мм}$ осадков. Устойчивый снежный покров наблюдается в течение $210\text{--}220$ дней. Средняя скорость ветра $3,5\text{ м/с}$. Максимальная скорость ветра $25\text{--}35\text{ м/с}$, при этом зимой преобладают ветры ЮЗ румбов, а летом северных.

В районе поселка преобладают песчаные почвы. В соответствии с действующими нормативными документами район расположения пос. Приозерный относится к Западно-Сибирскому северо-таежному равнинному лесному району таежной лесорастительной зоны.

Лесная растительность представлена редколесьями из лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour.), берез повислой (*Betula pendula* Roth.) и пушистой (*B. pabescens* Ehrh.).

Зеленые насаждения на территории поселка представлены сохранившимися участками естественной древесно-кустарниковой растительности. Общая площадь этих участков около $2,0\text{ га}$.

Вокруг пос. Приозерный расположен лесной фонд Лонг-Юганского участкового лесничества Надымского лесничества. За последние 5 лет в припоселковых лесах было зарегистрировано 4 пожара с общей пройденной огнем площадью 245 га .

Распределение территории припоселковой зоны по классам природной пожарной опасности приведено в табл. 1 и на рис. 1.

Результаты и их обсуждение

Согласно п. 488 Постановления Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» населенный пункт считается подверженным угрозе лесных пожаров в случае его непосредственного примыкания к хвойному (смешанному) лесному участку. П. 489 этого же документа содержит уточнение понятия «населенный пункт, непосредственно примыкающий к лесному участку»: к таковым относятся населенные пункты, на землях которых имеются объекты капитального строительства с количеством более двух этажей, если расстояние от границы населенного пункта до крайних деревьев прилегающего лесного участка составляет менее 100 м , а также населенные пункты, на землях которых имеются объекты капитального строительства с количеством этажей два и менее, если расстояние от границы населенного пункта до крайних деревьев прилегающего лесного участка составляет менее 50 м .

При разработке проекта противопожарного устройства пос. Приозерный использованы имеющиеся естественные и искусственные барьеры.

В целях минимизации опасности возникновения и предотвращения распространения огня с учетом расположения обустраиваемого участка, помимо объектов противопожарной пропаганды (выставки, витрины, противопожарные аншлаги), производится устройство мест

Таблица 1

Table 1

Распределение припоселковых лесов по классам природной пожарной опасности

Distribution of near-forest forests by natural fire hazard classes

Населенный пункт, лесничество, участковое лесничество Settlement, forestry, local forestry	№ квартала Quarter No	Анализируемая площадь, га Analyzed area, ha	КППО KPPO
Пос. Приозерный Надымское лесничество, Лонг-Юганское участковое лесничество P. Priozerny Nadym forestry, Long-Yuganskoye local forestry	232	1405,4	5,0
	233	5661,4	4,9
	234	5204,8	4,2
	235	1995,2	3,7
	242	2890,5	4,7
	243	6897,0	3,6
	244	5911,0	3,3
	245	5506,8	4,3
	250	863,2	4,3
	251	6207,1	3,6
	252	5743,5	3,6
	253	4671,2	4,9
	259	247,6	4,1
	260	379,8	4,5
Средний КППО Medium KPPO			4,1

отдыха и курения, площадок для ночлега туристов, смотровых площадок, стоянок автотранспорта и шлагбаумов. При этом при организации мест отдыха используются местные материалы [20].

В целях минимизации напочвенных горючих материалов проектируется очистка лесов от захламленности, регулирование состава древостоев и проводятся выборочные санитарные рубки.

Дополнительно для остановки возможных лесных пожаров и облегчения работ по их тушению проектируется система противопожарных барьеров [21].

Последние представляют собой минерализованные полосы, противопожарные разрывы, противопожарные заслоны, пожароустойчивые опушки и противопожарные канавы.

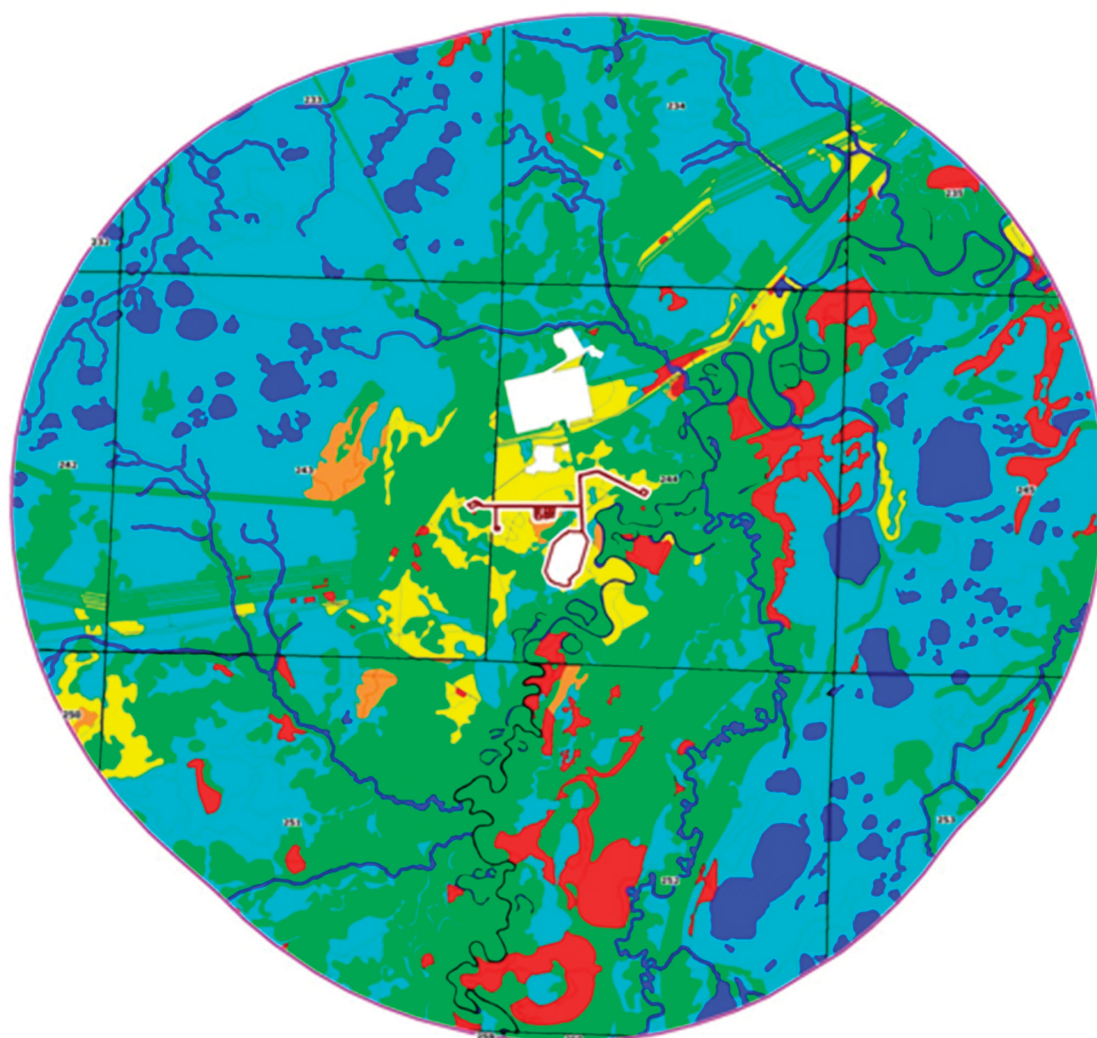
Схема противопожарного устройства пос. Приозерный приведена на рис. 2.

Учитывая специфику противопожарного объекта поселка, создание противопожарных разрывов, связанных с рубкой деревьев, проектом не предусматривается. Как следует из рис. 2, нами запроектировано 3 противопожарных заслона. При создании заслонов из насаждений удаляется валеж, сухостой,

а у деревьев и крупного хвойного подроста обрезаются ветви на высоту до 2,5 м. Кроме того, вдоль имеющихся дорог прокладываются минерализованные полосы шириной не менее 1,5 высоты травостоя.

Для эффективного тушения возможных природных пожаров водой в пос. Приозерный оборудовано 22 пожарных гидранта на сетях водоснабжения, создан искусственный водоем (водоочистные сооружения) и на берегу р. Левая Хетта оборудовано место для забора воды.

Сводная ведомость противопожарных мероприятий приведена в табл. 2.



Масштаб 1:100 000
В 1 сантиметре 1 километр

Условные обозначения

- | | |
|---|--|
| - 1 класс природной пожарной опасности | - граница населенного пункта |
| - 2 класс природной пожарной опасности | - 10 км буферная зона от границы населенного пункта |
| - 3 класс природной пожарной опасности | - границы кварталов |
| - 4 класс природной пожарной опасности | - номер квартала |
| - 5 класс природной пожарной опасности | |
| - водные объекты | |

Рис. 1. Схема распределения земель лесного фонда по классам природной пожарной опасности в окрестностях пос. Приозерный

Fig. 1. Scheme of distribution of forest Fund lands by classes of natural fire hazard in the vicinity of the village of Priozerny



Рис. 2. Схема противопожарного устройства пос. Приозерный
Fig. 2. Diagram of a fire fighting device pos. Lakeside

Таблица 2

Table 2

Сводная ведомость противопожарных мероприятий
A summary sheet of fire prevention

Объект Object	Количество, шт. Quantity, pcs	Объем работ Scope of work
Противопожарный заслон, га Fire barrier, ha	3	62,1
Минерализованная полоса, км Mineralized strip, km	3	3,1
Информационный стенд, шт. Information stand, thing	3	3
Оборудованное место забора воды, шт. Equipped water intake, thing	1	1

Выполнение противопожарного устройства потребует значительных финансовых затрат (табл. 3).

Таблица 3

Table 3

Затраты на реализацию запроектированных противопожарных мероприятий
Costs for the implementation of the designed fire prevention measures

Мероприятие Name of event	Объем работ Scope of work	Стоимость за 1 единицу, руб. Cost for 1 unit, rub.	Стоимость выполнения работ, руб. Cost of work, rub.
Создание минерализованных полос, км The creation of mineralized strips, km	3,1	6002,4	18 607,44
Уход за минерализованными полосами, км Mineral Strip Care, km	3,1	5417,0	16 792,70
Строительство подъезда к месту забора воды, шт. Construction of an entrance to the place of water intake, thing	1	36 904,0	36 904,00
Уход за местом забора воды, шт. Care of a place of water intake, thing	1	9477,3	9477,3
Уборка захламленности, га Litter Management, ha	62,1	21 754,5	1 350 954,45
Обрезка сучьев, га Pruning branches, ha	62,1	2284,2	141 848,82
Устройство информационного стенда, шт. Information booth device, thing	3	10 140,1	30 420,30
Всего Total			1 605 005,01

Материалы табл. 3 свидетельствуют, что общие затраты на реализацию противопожарного устройства составят 1,6 млн руб. Однако следует понимать, что указанные затраты будут суще-

ственно варьироваться по годам. Так, создание минерализованных полос производится один раз в пять лет, а уход за минерализованными полосами производится 4 года из пяти.

Строительство подъезда к месту забора воды, а также уборка захламленности и обрезка сучьев производятся один раз в 10 лет. То же можно сказать и об уходе за местом забора воды,

который проводится раз в 5 лет после строительства подъезда.

Информационные стенды полностью обновляются раз в 5 лет, а оперативная информация на них обновляется постоянно в течение пожароопасного периода.

Выводы

1. Минимизировать опасность повреждения огнем лесных пожаров жилых и общественных зданий, а также объектов эконо-

мики можно только путем создания эффективного противопожарного устройства.

2. В основу проекта противопожарного устройства должны быть положены имеющиеся естественные и искусственные противопожарные барьеры.

3. Наиболее эффективным противопожарным барьером является противопожарный заслон, способный остановить любой вид природного пожара.

4. Создание противопожарных барьеров и других элементов противопожарного устройства не должно ухудшать эстетическую привлекательность насаждений вокруг населенных пунктов.

5. Организация противопожарного устройства вокруг населенных пунктов позволит минимизировать вред от лесных пожаров и защитит проживающее в них население.

Библиографический список

1. Кректунов А. А., Залесов С. В. Охрана населенных пунктов от природных пожаров. – Екатеринбург : Урал. ин-т ГПС МЧС России, 2017. – 162 с.
2. Шубин Д. А., Залесов С. В. Последствия лесных пожаров в сосняках Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. – 127 с. – URL: <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6238>
3. Архипов Е. В., Залесов С. В. Динамика лесных пожаров в Республике Казахстан и их экологические последствия // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 4 (158). – С. 10–15.
4. Роль рубок ухода в повышении пожароустойчивости сосняков Казахского мелкосопочника / С. В. Залесов, А. В. Данчева, Б. М. Муканов, А. В. Эбель // Аграрн. вестник Урала. – 2013. – № 6 (112). – С. 64–68.
5. Данчева А. В., Залесов С. В. Влияние рубок ухода на биологическую и пожарную устойчивость сосновых древостоев // Аграрн. вестник Урала. – 2016. – № 3 (145). – С. 56–61.
6. Залесов С. В., Залесова Е. С., Оплетаев А. С. Рекомендации по совершенствованию охраны лесов от пожаров в ленточных борах Прииртышья. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. – 67 с.
7. Залесов С. В., Магасумова А. Г., Новоселова Н. Н. Организация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях / С. В. Залесов, // Вестник Алтайск. гос. аграрн. ун-та. – 2010. – № 4 (66). – С. 60–63.
8. Залесов С. В., Миронов М. П. Обнаружение и тушение лесных пожаров. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. – 138 с.
9. Марченко В. П., Залесов С. В. Горимость ленточных боров Прииртышья и пути ее минимизации на примере ГУ ГЛПР «Ертыс орманы» // Вестник Алтайск. гос. аграрн. ун-та. – 2013. – № 10 (108). – С. 55–59.
10. Архипов В. А., Залесов С. В. Местные шкалы пожарной опасности по условиям погоды для ленточных боров Прииртышья // Вестник Башкир. гос. аграрн. ун-та. – 2017. – № 3. – С. 88–92.
11. Ольховка И. Э., Залесов С. В. Лесопожарное районирование лесов Курганской области и рекомендации по их противопожарному обустройству // Современ. проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – URL: <http://www.Science-education.ru/111-10262>
12. Залесов С. В., Годовалов Г. А., Платонов Е. Ю. Уточненная шкала распределения участков лесного фонда по классам природной пожарной опасности // Аграрн. вестник Урала. – 2013. – № 10 (116). – С. 45–49.

13. Шубин Д.А., Залесов С.В. Послепожарный отпад деревьев в сосновых насаждениях Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края // Аграрн. вестник Урала. – 2013. – № 5 (111). – С. 39–41.
14. Шубин Д. А., Малиновских А. А., Залесов С. В. / Влияние пожаров на компоненты лесного биогеоценоза в Верхне-Обском боровом массиве // Изв. Оренбург. гос. аграрн. ун-та. – 2013. – № 6 (44). – С. 205–208.
15. Залесов С. В. Лесная пирология. – Екатеринбург : Баско, 2006. – 312 с.
16. Данчева А. В., Залесов С. В., Портянко А. В. Биологические показатели ассимиляционного аппарата в послепожарных сосновых молодняках // Аграрн. вестник Урала. – 2015. – № 11 (141). – С. 37–41.
17. Защита населенных пунктов от природных пожаров / С. В. Залесов, Г. А. Годовалов, А. А. Кректунов, Е. Ю. Платонов // Аграрн. вестник Урала. – 2013. – № 2 (108). – С. 34–36.
18. Новый способ создания заградительных и опорных противопожарных полос / С. В. Залесов, Г. А. Годовалов, А. А. Кректунов, А. С. Оплетев // Вестник Башкир. гос. аграрн. ун-та. – 2014. – № 3. – С. 90–94.
19. Залесов С. В., Годовалов Г. А., Кректунов А. А. Система пожаротушения NATISK для остановки и локализации лесных пожаров // Современ. проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – URL: <http://www.Science-education.ru/117-12757>
20. Using the wood from improvement felling for assembling small wooden structures / S. Zalesov, R. Damary, Y. Vetoshkin, N. Pryadilina, A. Opletaev // Increasing the use of wood in the Global bio-economy : 11 th International Scientific Conference Wood EMA. – 2018. – P. 369–373.
21. Залесов С. В., Залесова Е. С. Лесная пирология. Термины, понятия, определения : учеб. справочник. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. – 54 с.

Bibliography

1. Krektunov A. A., Zalesov S. V. Protection of settlements from natural heat. – Yekaterinburg : Ural. Institute of State Fire Service of the Ministry of Emergencies of Russia, 2017. – 162 p.
2. Shubin D. A., Zalesov S. V. The consequences of forest fires in the pine forests of the Priobsky water protection pine-birch forestry region of the Altai Territory. – Yekaterinburg : Ural. state forestry technician. Univ., 2016. – 127 p. – URL: <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6238>
3. Arkhipov E. V., Zalesov S. V. The dynamics of forest fires in the Republic of Kazakhstan and their environmental consequences // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2017. – No. 4 (158). – P. 10–15.
4. The role of thinning in improving the fire resistance of the pine forests of the Kazakh small hills / S. V. Zalesov, A. V. Dancheva, B. M. Mukanov, A. V. Ebel // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2013. – No. 6 (112). – P. 64–68.
5. Dancheva A. V., Zalesov S. V. The effect of thinning on the biological and fire resistance of pine stands // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2016. – No. 3 (145). – P. 56–61.
6. Zalesov S. V., Zalesova E. S., Opletaev A. S. Recommendations for improving the protection of forests from fires in the tape forests of the Irtysh region. – Yekaterinburg : Ural. state forestry technician. Univ., 2014. – 67 p.
7. Zalesov S. V., Magasumova A. G., Novoselova N. N. Organization of the fire-fighting arrangement of plantations formed on the former agricultural lands // Bulletin of Altai State Agrarian University. – 2010. – No. 4 (66). – P. 60–63.
8. Zalesov, S. V., Mironov M. P. Detection and suppression of forest fires. – Ekaterinburg : Ural. state forestry technician. Univ, 2004. – 138 p.

9. Marchenko V. P., Zalesov S. V. The burnability of the ribbon burs of the Irtysh region and the ways to minimize it using the example of the State Pharmacopoeia Institute «Ertys Ormany» // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2013. – No. 10 (108). – P. 55–59.
 10. Arkhipov V. A., Arkhipov E. V., Zalesov S. V. Local scales of fire hazard according to weather conditions for tape burs of Irtysh region // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. – 2017. – No. 3. – P. 88–92.
 11. Olkhovka I. E., Zalesov S. V. Forest fire zoning of the forests of the Kurgan region and recommendations for their fire arrangement // Modern problems of science and education. – 2013. – No. 5. – URL: <http://www.Science-education.ru/111-10262>
 12. Zalesov S. V., Godovalov G. A., Platonov E. Yu. The refined scale of distribution of forest fund plots according to the classes of natural fire hazard // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2013. – No. 10 (116). – P. 45–49.
 13. Shubin D. A., Zalesov S. V. Post-fire fall of trees in pine plantations of the Priobsky water protection pine-birch forestry region of the Altai Territory // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2013. – No. 5 (111). – P. 39–41.
 14. Shubin D. A., Malinovskikh A. A., Zalesov S. V. The effect of fires on the components of forest biogeocenosis in the Upper Ob forest massif // Izvestiya Orenburgskogo gos. Agricultural University. – 2013. – No. 6 (44). – P. 205–208.
 15. Zalesov S. V. Forest Pyrology. – Yekaterinburg : Basco, 2006. – 312 p.
 16. Dancheva A. V., Zalesov S. V., Portyanko A. V. Biological indicators of the assimilation apparatus in postfire pine young growths // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2015. – No. 11 (141). – P. 37–41.
 17. Protection of settlements from natural fires / S. V. Zalesov, G. A. Godovalov, A. A. Krektunov, E. Yu. Platonov // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2013. – No. 2 (108). – P. 34–36.
 18. Zalesov S. V., Godovalov G. A., Krektunov A. A., Opletaev A. S. A new way to create barrage and support fire strips // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. – 2014. – No. 3. – P. 90–94.
 19. Zalesov S. V., Godovalov G. A., Krektunov A. A. NA-TISK fire extinguishing system for stopping and localizing forest fires // Modern problems of science and education. – 2014. – No. 3. – URL: <http://www.Science-education.ru/117-12757>
 20. Using the wood from improvement felling for assembling small wooden structures / S. Zalesov, R. Damary, Y. Vetoshkin, N. Pryadilina, A. Opletaev // Increasing the use of wood in the Global bio-economy: 11 th International Scientific Conference Wood EMA. – 2018. – P. 369–373.
 21. Zalesov S. V., Zalesova E. S. Forest Pyrology. Terms, concepts, definitions. – Yekaterinburg : Ural. state forestry technician. Univ, 2014. – 54 p.
-